

· 专题综述 ·

平头倒棱机技术特点及发展

刘邦义¹, 解吉辉², 孙丽丽², 刘录锋²

(1. 衡阳华菱钢管有限公司, 湖南 衡阳 421001;

2. 西安重型机械研究所, 陕西 西安 710032)

摘要: 介绍了国内的无缝管、直缝焊管及螺旋焊管用平头倒棱机的主要技术和结构特点, 并阐述了平头倒棱机的发展方向及需要解决的问题。

关键词: 平头倒棱机; 无缝钢管; 直缝焊管; 螺旋焊管; 技术特点

中图分类号: TG335.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-196X(2005)03-0001-03

Development and technical features of facing chamfering machine

LIU Bang-yi¹, XIE Ji-hui², SUN Li-li², LIU Lu-feng²

(1. Hengyang Hualing Continuous Rolling Mill Ltd., Hengyang 421001, China;

2. Xi'an Heavy Machinery Research Institute, Xi'an 710032, China)

Abstract: This paper introduced the core techniques and structure features of facing chamfering machine in China, which are used in seamless steel pipe, spirally welded pipe and straight-welded pipe. Further more, it also puts forward the problems needing to solve and trends in development of facing chamfering machine.

Key words: facing chamfering machine; seamless steel pipe; spirally welded pipe; straight-welded pipe

1 前言

近年来, 随着国家的一批重要油气管线建设工程的逐步启动, 我国钢管市场需求不断扩大, 一些钢管厂正着手新建钢管生产线。平头倒棱机是钢管精整线中不可缺少的深加工设备, 主要用于对钢管(无缝钢管、直缝焊管及螺旋焊管)进行管端倒坡口、平端面、去毛刺加工。本文分析了目前国内使用的各种类型平头倒棱机的主要技术、结构特点及平头倒棱机的发展。

2 平头倒棱机的技术特点

我国钢管平头倒棱机经过近二十年的发展, 已逐步由单一机型的低技术水平向多机型的高技术水平方向发展, 并已接近国际先进水平。目前

开发出来的平头倒棱机能满足无缝钢管、直缝焊管及螺旋焊管对机型及工艺性能的要求, 适应不同用户的需求。

2.1 无缝钢管平头倒棱机

目前, 国内大中型无缝钢管厂大都配置了进口平头倒棱机, 如宝钢从美国 PMC 公司引进的 $\phi 140$ 平头倒棱机, 天津无缝钢管公司从美国 PMC 公司引进的 $\phi 273$ 平头倒棱机, 衡阳华菱钢管有限公司从德国 REIKA WERK 公司进口的 $\phi 133$ 平头倒棱机等。国产的平头倒棱机主要是由西安重型机械研究所(西重所)设计成套的, 如宝钢 $\phi 180$ 平头倒棱机、天津无缝钢管公司 $\phi 168$ 平头倒棱机、成都无缝钢管公司 $\phi 340$ 平头倒棱机、成都无缝钢管公司管加工厂的 $\phi 426$ 平头倒棱机以及衡阳华菱钢管有限公司的 $\phi 340$ 平头倒棱机。无论国产的还是引进的, 技术上各有特点, 用户可以根据自身生产需要选择合适的设备。

(1) 美国 PMC 公司的平头倒棱机的主要结

收稿日期: 2005-03-07; 修订日期: 2005-04-05

作者简介: 刘邦义(1962-), 男, 衡阳华菱钢管有限公司二连轧工程指挥部, 工程师。

构特点：导轨轴承采用带有预紧系统的滚柱直线轴承，保证切削时系统稳定，承载能力大；主机头进给采用了液压伺服系统，响应速度快；夹紧装置采用了夹紧浮动机构及锁紧机构，保证了钢管的自然形状并消除夹瓦滑动间隙，刚性好；步进传动采用了液压马达机构，速度快，运行平稳；主轴刀盘带有冷却系统对刀具进行冷却，能有效延长刀具的寿命。

(2) 德国 REIKA WERK 公司的平头倒棱机的主要结构特点：导轨轴承采用了无预紧系统的直线滚珠轴承，主要用于负载较轻的场合；主机头进给采用了电机伺服系统，低速性好，维护方便；无冷却系统，带有排屑运输装置；步进传动采用了电机减速器机构。

(3) 西重所针对无缝钢管自身的特点，吸收了国外各厂家优点，在平头倒棱机设备上采用了许多新技术：导轨直线轴承采用了带有预紧力滚柱直线轴承，主轴箱里主轴带有预紧力轴承，夹紧装置采用了带有浮动机构及轴向锁紧机构，这些新结构提高了设备的刚性和稳定性，从而保证了平头倒棱机在切削厚壁钢管时整体设备的牢固可靠；刀盘上刀具采用了内浮动机构新技术，解决了因壁厚不均而引起倒坡口后的钝边质量问题，倒坡口后钝边尺寸均匀，符合 API 标准的质量要求；进给系统可根据用户要求采用液压伺服系统或电机伺服系统；步进系统可根据节奏要求采用液压马达或电机减速器机构。在宝钢 $\phi 180$ 平头倒棱机、天津 $\phi 168$ 平头倒棱机及成都无缝钢管 $\phi 340$ 平头倒棱机的进给系统均采用了液压伺服系统。最近设计成套的衡阳华菱钢管有限公司 $\phi 340$ 平头倒棱机及成都无缝钢管加工工厂 $\phi 426$ 平头倒棱机，采用了最新的伺服电机进给系统。伺服电机进给系统的优点是采用了伺服电机与滚珠丝杠直联，进给精度高、低速性好，维护方便。带有冷却系统，对刀具进行冷却；带有对切屑的冲洗功能。在电气控制方面，采用 PC 与 PLC 通过 PROFIBUS 网络通讯方式，形成机、电、液一体化自动化网络系统，PC 机采用人机对话界面 HMI，本系统对各种动作故障进行报警诊断。界面友好，可以方便地了解到产品信息及机组工作状态情况，并能进行参数设

定。这些控制措施大大地提高了生产效率。

西安重型机械研究所目前开发的平头倒棱机已达到国际先进水平，在国内处于领先地位，生产的管径范围为 $\phi 20 \sim \phi 426$ ，壁厚最大可达 40 mm，且产品范围在不断扩大。

2.2 直缝焊管平头倒棱机

目前国内的中小型直缝焊管平头倒棱机生产厂家较多，生产机型种类也较多，产品以 $\phi 140$ 以下平头倒棱机为主，技术水平比较低，主要用于生产规模比较小的企业。也有一些是从国外引进的，典型的有日本日下部和德国 AE 公司的产品。

徐州光环、沈阳钢管厂引进的日本日下部平头倒棱机，其结构特点：主轴箱导轨采用滑动导轨；进给系统采用机械凸轮机构，按工艺要求选择适当的凸轮曲线，使刀具按预定轨迹运动，完成管子端面倒棱的工作循环，结构简单，动作可靠，维护方便，故障率低；夹紧机构为连杆摆动式，它能使夹紧力增大；两个主机头在同一工位上，占地面积小。这类机型结构简单，操作方便，要求技术水平低，生产小规格产品的平头倒棱机还可省掉液压系统，适合于产品质量及自动化水平要求不高的企业。

宝鸡石油钢管厂从德国 AE 公司引进的平头倒棱机，其结构特点是采用主轴箱不动而主轴滑动的方式，省去了主轴箱与机座之间的滑道，结构简单，成本低。进给系统采用液压缸进给；主机头中心可调；夹紧机构为上下夹紧式，操作性强，夹紧可靠，确保了管端的加工质量；两个主机头交错布置，钢管两端先后倒棱。

西重所在消化吸收国外技术的基础上，开发了一系列直缝焊管平头倒棱机，先后为莱阳重型机器厂、湖北汉川厂、宝鸡伟宝粤钢管厂等厂家设计成套的平头倒棱机，主要结构特点是：采用主轴滑动；进给采用机械凸轮机构；两个主机头交错布置；夹紧机构根据用户要求采用摆动式或上下夹紧式结构。

国内中小型直缝焊管平头倒棱机目前已有一千多套，随着市场发展的需要，直缝焊管平头倒棱机开始向大型化方向发展。国内的大型直缝焊管平头倒棱机主要采用国外技术国内制造的方

式,如最近许多厂家投入使用的 $\phi 426$ 、 $\phi 508$ 及 $\phi 610$ 平头倒棱机以及宝钢正在进行咨询的 $\phi 1420$ 直缝焊管平头倒棱机等。以前直缝焊管的平头倒棱机大多采用节流阀控制的液压缸进给和凸轮进给,现在有些大型钢管采用了变频交流电机带滚珠丝杠进给等。由于直缝焊管其壁厚与直径比值较小,且壁厚均匀,其对平头倒棱机的系统刚性、稳定性要求不如无缝钢管平头倒棱机高,但由于其壁厚与直径较小,采用V型夹瓦易夹偏,因而夹紧力要求可调并能自动地在操作台上进行调整;其次,虽然钢管外表面焊缝焊渣清除设备技术已成熟,但内表面焊缝焊渣清除设备技术目前还不成熟,内表面焊渣依然存在。刀盘刀具采用的内浮动机构易导致“崩刀”,现在国内外一些厂家尝试采用外浮动来解决此问题。由于外浮动机构还没有解决好切屑受力变化及随钢管表面仿形浮动关系的相关技术,平头倒棱机的钢管质量并不理想,产品合格率较低。采用内浮动机构需要人工打磨钢管内焊缝,浪费人力。

2.3 螺旋焊管平头倒棱机

螺旋焊管内、外焊缝为螺旋状,生产率较低,国内的螺旋焊管基本上都是采用人工方式进行平头倒棱。有些平头倒棱机也只是把主传动由齿轮变速改为变频电机传动,进给由一般的节流阀控制、液压缸改为比例阀控制单元液压缸或采

用变频调速电机带滚珠丝杠进给。中间钢管支撑支架较为简单,由于钢管焊缝为螺旋状,平头倒棱钢管时经常出现“崩刀”,引起产品质量差,这一难题还没有得到很好解决。现在都采用人工方式对内焊缝进行打磨,浪费人力。螺旋焊缝设备主要用于生产大中型钢管。

3 平头倒棱机的展望

由于平头倒棱机所应用的领域不同,发展过程中存在的技术问题也不同,解决以下问题,可促进我国平头倒棱机的改进和发展。

(1) 无缝钢管领域随着管径壁厚不断地增大,生产能力的提高,对平头倒棱机系统的稳定性提出了更高的要求,对进给精度及自动化程度要求更高。以后应更多地采用电机伺服系统,夹紧、主轴箱及导轨都必须采用预紧系统,更多地采用机、电、液一体自动化网络,才能适应技术发展的要求,无缝钢管平头倒棱机正在向高技术、高附加值方向发展。

(2) 直缝焊管领域的技术关键是解决外浮动机构与受力变化的关系,应考虑采用液压伺服方式来解决此一难题。

(3) 螺旋焊管领域内,在刀盘上采用安装浮动砂轮机构的办法来代替工人打磨焊缝。

国家“十五”重点科技攻关项目取得进展 马钢 CSP 成功生产出电工钢热轧卷

目前,马钢采用薄板坯连铸连轧(CSP)工艺成功轧制出第一批MG-W600无取向硅钢热轧卷,这是我国首次应用薄板坯连铸连轧工艺生产出电工钢产品,它标志着北京钢研总院、马钢、武钢共同承担的“薄板坯连铸连轧生产电工钢新技术研究”项目,取得了实质性的进展和突破。

电工钢是一种国内市场紧缺、生产技术难度大的功能性金属材料,被业内喻为钢铁材料里的艺术品,它广泛用于机电、家电制造行业。国内目前有宝钢、武钢、鞍钢等企业采用传统流程工艺生产电工钢产品。近几年国内陆续投产了7条薄板坯连铸连轧生产线,如何在这样的生产线上生产高牌号的电工钢,一直被国内冶金界所关注。2003年底,北京钢研总院、马钢股份有限公司、武钢集团公司共同申报的“薄板坯连铸连轧生产电工钢研究项目”被国家批准纳入国家“十五”重点科技攻关项目计划。根据项目目标,本项目将在试验室研究基础上,以马钢薄板坯连铸连轧生产线为依托,提供电工钢热轧带卷,以武钢冷轧、退火、涂层生产线为依托,完成电工钢最终产品生产试验,形成薄板坯连铸连轧生产电工钢的系统技术,在国内形成具有国际水平的薄板坯连铸连轧生产电工钢新技术的示范生产线。

目前,马钢、钢研总院、武钢将就试验情况进行总结,根据项目推进计划,抓紧对后续工艺的试验研究工作;下一步还将对CSP工艺生产无取向高牌号和取向电工钢进行试验研究。

摘自《世界金属导报》